

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra výrobních strojů a konstruování

Analýza konstrukce a funkce střeliva pro brokovnice

Design and Function Analysis of Shotgun Ammunition

Student: Martin KULAJA

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jan KOMENDA, CSc.

Ostrava 2014

Zadání bakalářské práce

Student: **Martin Kulaja**
Studijní program: **B2341 Strojírenství**
Studijní obor: **2302R010 Konstrukce strojů a zařízení**
Specializace: **50 Lovecké, sportovní a obranné zbraně a střelivo**
Téma: **Analýza konstrukce a funkce střeliva pro brokovnice**
Design and Function Analysis of Shotgun Ammunition

Zásady pro vypracování:

- 1.Charakteristika, určení, požadavky, obecné konstrukční schéma a rozdělení střeliva pro brokovnice.
- 2.Úplný historický přehled ráží brokovnicových nábojů a specifikace ráží používaných v současné době.
- 3.Přehled na trhu dostupných civilních nábojů s jednotnou a hromadnou střelou (dále jen nábojů), doplněný popisem konstrukce a funkčních vlastností jednotlivých nábojů, obrazovou dokumentací.
- 4.Přehled základních technických balistických charakteristik nejpoužívanějších nábojů, výpočetní vztahy.
- 5.Účinky nábojů v cíli a metody jejich hodnocení.
- 6.Právní aspekty ovlivňující konstrukci a použití nábojů.
- 7.Vzájemné srovnání nábojů dostupných na trhu podle kritérií uživatele (balistická a ekonomická hlediska).

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN ISO 690 *Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha: ČNI, 1996.
KOMENDA, J. *Střelivo LSOZ*, [Skripta]. VŠB Ostrava, 2006.
HÝKEL, J., MALIMÁNEK, V. *Náboje do ručních palných zbraní*. Naše vojsko, Praha 1993.
Firemní literatura, časopisy *Střelecká revue* a *Zbraně a náboje*.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jan Komenda, CSc.**

Datum zadání: 17.02.2014

Datum odevzdání: 19.05.2014



doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- Jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.

- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

- Souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě :.....

.....

Podpis

Jméno a příjmení autora práce: Martin Kulaja

Adresa trvalého pobytu autora práce: Bezručova čtvrt 570, Bojkovice

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

KULAJA, M. *Bakalářská práce: Analýza konstrukce a funkce střeliva pro brokovnice*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2014, 52 s. Vedoucí práce: doc. Ing. Jan KOMENDA, CSc.

Bakalářská práce se zabývá charakteristikou a určením brokovnicového střeliva. Zobrazuje konstrukční schéma nejpoužívanějších typů brokových nábojů. Je zde popsán historický přehled ráží a specifikace ráží používaných v současnosti, doplněný popisem konstrukce a funkčních vlastností. V práci je vysvětlen přehled základních technických balistických charakteristik nábojů a jejich výpočetní vztahy. Součástí práce je popis účinků nábojů v cíli a metody jejich hodnocení. Dále obsahuje právní aspekty ovlivňující konstrukci a použití nábojů v České republice a podle předpisů C.I.P. Na konci práce je uvedeno vzájemné srovnání nábojů dostupných na trhu podle kritérií uživatele.

ANOTATION BACHELOR THESIS

KULAJA, M. *Bachelor thesis: Design and Function Analysis of Shotgun Ammunition*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Design, 2014, 52 pg. Thesis head: doc. Ing. Jan KOMENDA, CSc.

The bachelor thesis deals with characteristics and use of the shotgun ammunition. It shows construction scheme of most used types of shotgun ammunition. It describes historical overview of shotgun calibers here and specify calibers used in the present with description of construction and functional characteristics. In thesis is explained overview of basic technical-balistical characteristics of ammunition and computing the relations of it. Part of the thesis is description of the bullets impact on the target and methods of impact evaluation. It also contains legal aspects of construction and use of ammunition in Czech Republic and according to C.I.P. prescriptions. In the end of the work is shown mutual comparison of the ammunition available at the market according to users criteria.

OBSAH

1. CHARAKTERISTIKA, URČENÍ, POŽADAVKY, OBECNÉ KONSTRUKČNÍ SCHÉMA A ROZDĚLENÍ STŘELIVA PRO BROKOVNICE.....	8
1.1 Charakteristika a konstrukce.....	8
2. ÚPLNÝ HISTORICKÝ PŘEHLED RÁŽÍ BROKOVNICOVÝCH NÁBOJŮ A SPECIFIKACE RÁŽÍ POUŽÍVANÝCH V SOUČASNÉ DOBĚ	16
2.1 Definice ráže u brokovnice	186
2.2 Rozměrové charakteristiky nejpoužívanějších brokových ráží	187
2.3 Specifikace ráží používaných v současné době	18
3. PŘEHLED NA TRHU DOSTUPNÝCH CIVILNÍCH NÁBOJŮ S JEDNOTNOU A HROMADNOU STŘELOU, POPIS KONSTRUKCE A FUNKČNÍCH VLASTNOSTÍ	19
3.1 Přehled vybraných druhů brokovnicových nábojů:	20
4. PŘEHLED ZÁKLADNÍCH TECHNICKÝCH A BALISTICKÝCH CHARAKTERISTIK NEJPOUŽÍVANĚJŠÍCH NÁBOJŮ	28
5. ÚČINKY NÁBOJŮ V CÍLI A METODY JEJICH HODNOCENÍ.....	32
5.1 Jednotná střela typu Brenneke	32
5.2 Účinnost střelby hromadnou střelou	33
5.2.1 Charakteristiky brokového roje, jejich hodnocení.....	34
6. PRÁVNÍ ASPEKTY OVLIVŇUJÍCÍ KONSTRUKCI A POUŽITÍ BROKOVNICOVÉHO STŘELIVA	36

6.1 Zákon 119/2002 sb. O střelných zbraních a střelivu	37
6.2 Zákon 449/2001 sb. O myslivosti	39
6.3 Použití ocelového střeliva a porovnání střelby s ocelovými a olověnými broky: ...	39
7. SROVNÁNÍ NÁBOJŮ NA TRHU PODLE KRITÉRIÍ UŽIVATELE	42
7.1 Srovnání podle ceny náboje	43
7.2 Srovnání podle výkonu náboje	45
8. ZÁVĚR	47
9. LITERATURA A ZDROJE:	48
10. PŘÍLOHY	50
10.1 Seznam příloh	50
10.2 Příloha č.1 - specifikace brokovnicového střeliva	51

1. CHARAKTERISTIKA, URČENÍ, POŽADAVKY, OBECNÉ KONSTRUKČNÍ SCHÉMA A ROZDĚLENÍ STŘELIVA PRO BROKOVNICE

1.1 Charakteristika a konstrukce

Brokovnicové střelivo se střílí z brokovnic - ručních palných zbraní s jednou nebo více hlavními, nejčastěji s hladkým vývrtem. Bývají zpravidla dvouhlavňové – s hlavními nad sebou (kozlice), anebo s hlavními vedle sebe (dvojka). Ke sportovním účelům jsou používány kozlice. Další brokovnice mohou být např. opakovací brokovnice nabíjené posuvem předpažbí, méně často (spíše ke služebním účelům) jsou užívané poloautomatické, (např. Ruská SAIGA postavená na základě AK74), či plně automatické. [12], [17]



obr.1.1 : Typy brokovnic. Vlevo nahoře – klasická lovecká zlamovací dvojka CZ Ringneck (ráže 12), vpravo nahoře – poloautomatická SAIGA (ráže 12, 20, 410), vlevo dole –

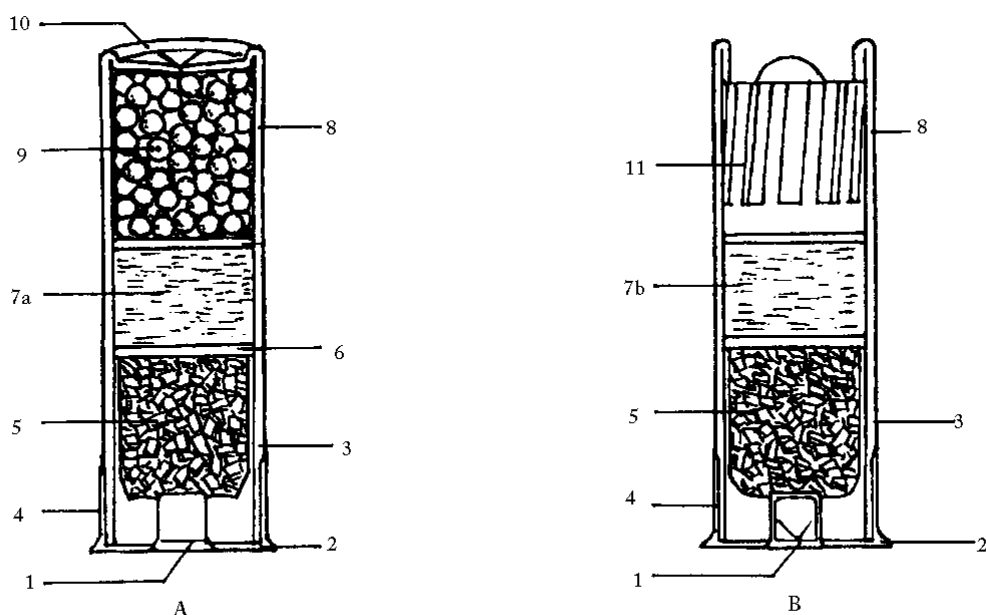
soutěžní special kozlice Brno Competition (ráže 12), vpravo dole – brokovnice nabíjená posuvem předpažbí - Mosberg 590 (ráže 12) [12]

Brokovnicové střelivo je používáno k loveckým, sportovním, obranným, nebo služebním účelům. Jako nejčastější a typický druh brokového střeliva se používá hromadná střela tvořená broky. V některých případech (služební použití, lov černé zvěře) se používají i velmi výkonné jednotné střely typu Brenneke, S-ball (plastik) nebo Special Slug. [1]

1.1.1 Konstrukce brokovnicového náboje[1]:

Střelivo pro brokovnice je typicky tvořeno:

- kovovým dnem s kováním a se zápalkou
- výmetnou náplní tvořenou zejména Nc prachem (bezdýmným)
- toulcem vyztužujícím přechod mezi kováním a pláštěm
- plastovým nebo papírovým pláštěm nábojnice
- plstěnou zátkou nebo nebo plastovým chráničem broků (kontejner)
- hromadnou střelou tvořenou určitým počtem broků o určité hmotnosti, která se liší v závislosti podle velikosti broků a ráže náboje
- misto hromadné střely se může vyskytovat jednotná střela



obr.1.2 : Schématický náčrt brokovnicových nábojů[1]

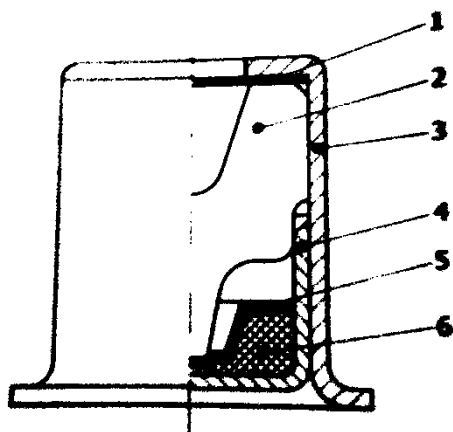
A – Náboj s hromadnou střelou pro brokovnice s plastovou nábojnicí uzavřenou složením ústí do hvězdice

B – Náboj s jednotnou střelou pro brokovnice typu Brenneke

1 – zápalka, 2 – dno, 3 – toulec, 4 – kování, 5 – výmetná náplň, 6 – kryt prachové náplně, 7a – plstěná zátka/plastový kontejner, 7b – plstěné dno jednotné střely, 8 - plastový plášť nábojnice, 9 – hromadná střela (broky), 10 – uzavření nábojnice bez krytky (složením ústí do hvězdice), 11 – jednotná střela Brenneke

1.1.2 Konstrukce zápalky[1]:

U střeliva pro brokovnice se používají zápalky s vlastní (vysokou) kovadlinkou. Mezi přednosti těchto zápalek patří jednodušší výroba nábojnic, větší spolehlivost zážehu prachové náplně a možnost jejich použití při přebíjení nábojů. V současnosti je hojně využívána zápalka **W-209**, která nahradila dříve užívaný typ Gevelot.



obr.1.3 : Zápalka W-209 pro brokovnicové střelivo (výška 7,65 mm)

1-krytka, 2-kovadlinka, 3-vnější pouzdro, 4-kalíšek, 5-krycí fólie, 6-zápalková slož

1.2 Určení a rozdělení střeliva

Broková střela se začala používat v Itálii v první polovině 16. století. [3] Typicky se brokovnicové střelivo užívá k lovu, sportovní střelbě a služebním účelům. Pro sportovní a služební účely jsou používány plastové nábojnice, u loveckých nábojů je z ekologického hlediska žádoucí použití i papírového pláště nábojnice.

Brokové střelivo můžeme rozdělovat podle:

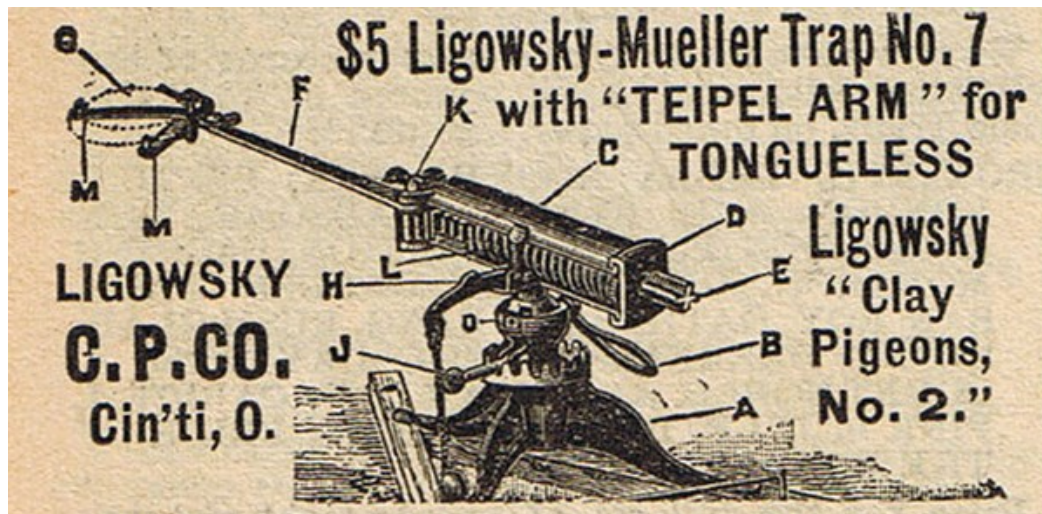
- způsobu použití (lovecké, služební, sportovní)
- konstrukčních hledisek (ráže, použitý materiál, velikost broků, materiál hromadné střely, aj.)
- balistického výkonu
- původu (sériové, nesériové)

V této kapitole jej rozdělíme podle způsobu použití.

1.2.1 Sportovní účely:

Jako počátky sportovní střelby z brokovnice můžeme považovat zálibu šlechty v brokové střelbě ve střelení na skleněné koule vyhazované pomocníkem do vzduchu. [17] Tato zábava byla v největší oblibě hlavně v Anglii a Spojených Státech. V roce 1880 vynalezl George Ligowsky prvního hliněného holuba, který se velice podobá současným terčům. [14]

Pro vrhání terčů k sportovním účelům se začaly současně s jejich vynálezem používat vrhačky, aby zabezpečily standardizované podmínky pro každého sportovního střelce.



obr.1.4 : historická vrhačka Ligowsky-Mueller (rok 1886) [3]



obr.1.5: Současná elektrická vrhačka firmy Falcon-Czech [18]

Dnes o velké popularitě střelby z brokovnice svědčí i fakt, že některé disciplíny brokové střelby jsou zařazeny jako olympijské disciplíny.

Disciplíny sportovní brokové střelby a jejich krátká charakteristika: [19]

Olympijské disciplíny:

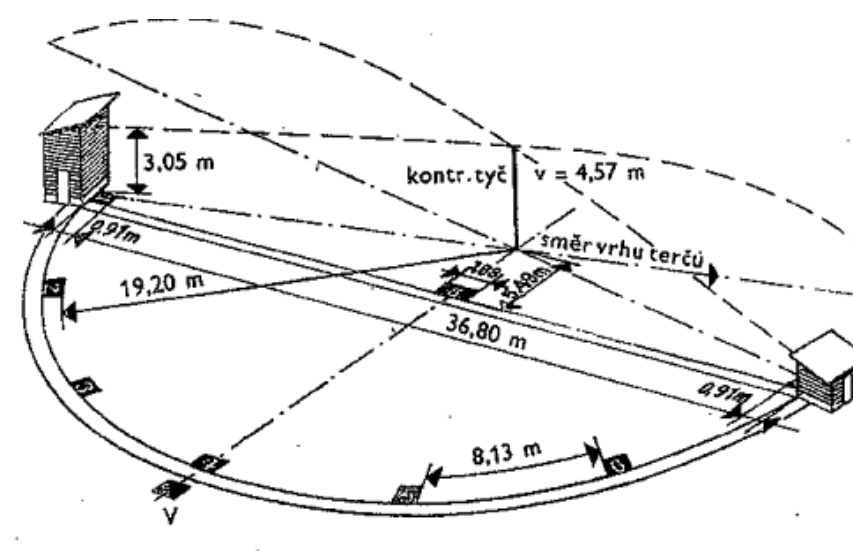
-Olympijský skeet - je broková disciplína, která se střílí brokovnicí na letící asfaltové terče. Ty jsou vrhány ze dvou věží (vysoké a nízké) vždy stejným směrem, zatímco střelec postupuje po střeleckých stanovištích v polokruhu a střílí na terče střídavě zleva a zprava, popřípadě na dva terče najednou. Na každý terč je povoleno vystřelit jen jednu ránu.

-Olympijský trap – střílí se na terče vrhané ze zákopu umístěném ve vzdálenosti 15 m před střelcem. Na každý terč může střelec vystřelit dvě rány. Střelec postupuje po 5 stanovištích, na každém stanovišti jsou 3 vrhačky, které jsou odpalovány podle vloženého programu na povel střelce. Rychlost asfaltových holubů je asi 20 m/s a dolet okolo 60-70 m

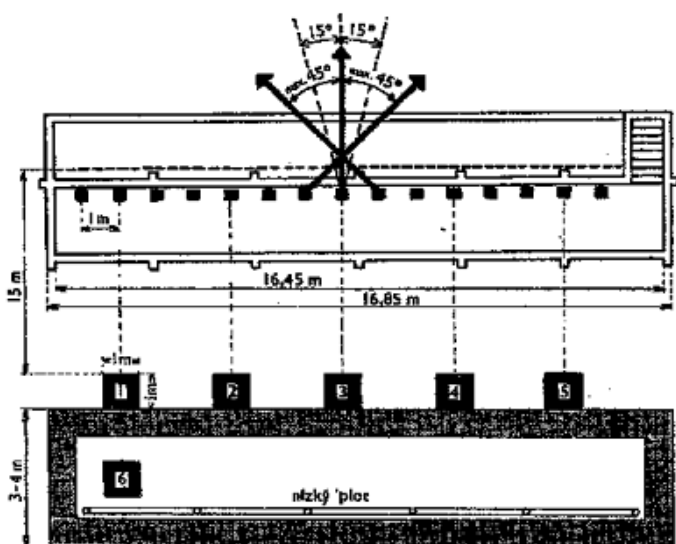
-Double trap – pravidla jsou podobná jako u trapu s tím že na každém stanovišti se střílí dvouterč.

-Lovecké kolo – zjednodušený model olympijského skeetu, při kterém se střílí na 20 terčů na střešti stejných parametrů jako olympijský skeet.

-*Baterie* – je stejná jako olympijský trap



obr.1.6 : Schématický náčrt terčovej situácie a stanovišť u loveckého kola/skeetu[15]



obr.1.7 : schématický nákres terčové situace a stanovišť u baterie/trapu[19]

Pro sportovní účely se používají broky nejmenších průměrů – 2-2,5 mm.

1.2.2 Lovecké účely :

Hromadné střely tvořené desítkami až stovkami broků tvoří po výstřelu brokový roj, který se ve vzdálenosti ústí hlavně postupně rozšiřuje. Tato vlastnost brokových zbraní je pro potřeby lovců velmi žádoucí a vhodná, obzvláště pro pudovou střelbu s krátkým zalícením, střelbu na krátké vzdálenosti a na drobnější zvěř např.: ptactvo a drobní savci. Pro potřeby lovu se používají různé velikosti broků. Podle velikosti a váhy lovené zvěře zpravidla 2-5 mm, výjimečně až 8 mm. Pro lov selete, nebo lončáka prasete divokého, je možné při nahánce, nadhánce, či nátlačce použít jednotnou střelu.

Průměr broků v mm	Počet broků při náplni 35 g v náboji 12/70	Druh zvěře, k jehož lovu jsou dané broky vhodné	Hmotnost lovené zvěře v kg
2,0 – 2,5	605 – 355	sluka, divocí holubi, koroptev, straka	0,2 – 0,6
2,5 – 3,0	355 – 218	kachna divoká, bažant, králík, vrána	0,6 – 1,5
3,0 – 3,5	218 – 140	bažant, kachna divoká, zajíc, husa divoká	1,5 – 4,0
3,5 – 4,0	140 – 94	zajíc, liška, husa divoká, toulavý pes	4,0 – 15,0
4,5	66	toulavý pes, vlk	15,0 a větší

tabulka 1.1 : Velikosti broků používané k lovu a jejich charakteristika[13]

1.2.3 Služební účely a sebeobrana :

I přesto, že tato práce má za úkol charakterizovat civilní střelivo, jako zajímavost uvádíme služební využití, kde se u bojových brokovnic používají speciální náboje s jednotnými střelami např.: k vyrazení dveří, signalizaci, střelami s různou náplní – včetně výbušné. Hromadná střela je díky rozptylu a vysoké zastavovací schopnosti využívána i vojenskými speciálními jednotkami pro boj na krátké vzdálenosti např.:v budovách a uzavřených prostorech. [1]

Brokové střelivo pro potřeby policie má charakter převážně neletální (nesmrtící). Toto střelivo mohou využít i občané, popřípadě civilní bezpečnostní služby v zákonem stanovených případech. Užívá se různých pryžových projektilů o nízké hustotě, které nemají za úkol vniknout do živé tkáně, pouze paralyzovat narušitele, případně usměrnit dav při nepokojích, či demonstracích. [2]

2. ÚPLNÝ HISTORICKÝ PŘEHLED RÁŽÍ BROKOVNICOVÝCH NÁBOJŮ A SPECIFIKACE RÁŽÍ POUŽÍVANÝCH V SOUČASNÉ DOBĚ

Střelivo je označováno identifikačními znaky, které jsou uvedeny na obalu, nebo na náboji. U brokovnicového střeliva jsou tyto znaky nejčastěji natištěny na plášti nábojnice, mohou být i vyraženy na dně nábojnice. Údaj o velikosti broků je možné najít na uzavírce. V dnešní době se při uvádění velikosti broků se upouští od tradičního označování pomocí pořadových čísel (popřípadě písmen) specifických pro každý stát a většina výrobců již dává přednost označení velikosti broků v milimetrech.

K identifikačním údajům patří:

- ráže střely
- druh střely
- délka nábojnice
- tvar nábojnice
- tvůrce/výrobce

Údaje udávané na nábojnicích jsou důležité, jelikož při volbě nevhodného střeliva může dojít k nesprávné funkci jako například selhání, minutí cíle, v extrémním případě k havárii zbraně a ohrožení nejen střelce, ale i jeho okolí.



obr.2.1 : Ukázka značení brokovnicového náboje

Výrobce Sellier & Bellot (SB SPECIAL SLUG WHITELINE 12x67,5) [7]

2.1 Definice ráže u brokovnice [1]

Ráže hlavně u brokovnice je bezrozměrné číslo určující počet koulí stejného průměru odlitých z jedné anglické libry olova (0,453 kg), které projdou suvně vývrtem hlavně. Původ tohoto značení ráží je v Anglii. Nejmenší číslo tedy označuje největší ráží.

Značení je tedy odlišné od značení kulového střeliva. Náboje do brokovnic se označují nejčastěji ráží a jmenovitou délkou nábojnice v milimetrech, tedy např.: 12x70. Uváděná délka odpovídá délce nábojnice před uzavřením (resp. po výstřelu). Skutečná délka náboje je tedy menší asi o 5 mm (při uzavření zakroužením) a až o 10 mm (při uzavření náboje do hvězdice).

2.2 Rozměrové charakteristiky nejrozšířenějších brokových ráží[1]

Ke standardním brokovým rážím patří v současnosti ráže uvedené v tabulce, kde uvádíme také vztah brokové ráže k odpovídajícímu průměru hlavně podle C.I.P.

Ráže	Průměr koule (jmen.průměr) vývrtu hlavně [mm]	Hmotnost koule [g]	Normalizovaný průměr vývrtu hlavně [mm]	Max. vnější průměr pláště náboje [mm]
10	19,7	45,4	19,3-19,7	21,30
12	18,5	37,6	18,2-18,6	20,20
16	16,8	28,4	16,8-17,2	18,55
20	15,5	22,7	15,7-16,1	17,35
24	14,7	18,9	14,7-15,1	16,45
28	14,0	16,2	13,8-14,2	15,55
32	12,7	14,2	12,7-13,1	14,25
410	10,4	12,6	10,2-10,6	11,75

tabulka 2.1 : rozměrové charakteristiky brokových ráží [4]

2.3 Specifikace ráží používaných v současné době[20]

Zde uvádíme tabulku z průzkumu časopisu Myslivost mezi českými myslivci z dubna 2012

	lov	lov	sport	sport	univerzální	univerzální	celkem	celkem
ráže	absolutně	relativně	absolutně	relativně	absolutně	relativně	absolutně	relativně
	(hlasů)	(%)	(hlasů)	(%)	(hlasů)	(%)	(hlasů)	(%)
12x70	109	56,2	22	95,7	110	82,7	241	68,9
16x70	32	16,5	0	0	7	5,3	39	11,1
20x70 20x65	50	25,8	1	4,3	16	12	67	19,1
16x65	0	0	0	0	0	0	0	0
12x65	0	0	0	0	0	0	0	0
28x70	0	0	0	0	0	0	0	0
410	3	1,5	0	0	0	0	3	0,9
celkem	194	100	23	100	133	100	350	100

Z výše uvedené tabulky lze vyčíst, že převládá ráže 12x70 (68,9% střelců) , dále následuje 20x70 s 20x65 (19,1% střelců), ráže 16x70 (11,1% střelců) a velmi marginální ráže 410 (0,9% střelců).

3. PŘEHLED NA TRHU DOSTUPNÝCH CIVILNÍCH NÁBOJŮ S JEDNOTNOU A HROMADNOU STŘELOU, POPIS KONSTRUKCE A FUNKČNÍCH VLASTNOSTÍ

Na českém trhu je velké množství výrobců brokovnicových nábojů od různých výrobců, mezi něž patří: Sellier & Bellot, Hull, Remington, Baschieri&Pellagri, Brenneke, Lapua, NSA, RC, Saga, Winchester, Fiocchi Munizioni aj.

V příloze č.1- tabulka – specifikace brokovnicového střeliva je zběžný výčet a základních vlastností seřazený podle výrobců a nejčastěji vyráběných a používaných ráží.

Kvůli množství nábojů a jejich vzájemné podobnosti by nebylo možné uvést všechny druhy brokovnicových nábojů, proto zde uvádíme hlavně odlišné druhy brokovnicového střeliva.



obr. 3.1: řezy nábojů Sellier & Bellot; vpravo dole – plstěná zátka, ostatní jsou různé druhy plastových kontejnerů[7]



obr.3.2 : řez nábojem s jednotnou střelou Special Slug[7]

3.1 přehled vybraných druhů brokovnicových nábojů [7], [8], [9], [10], [16], [25]:



obr.3.3 : SB CORONA – lovecké střelivo 12/70 s navážkou broků 28 g, průměr broků 2,5-4 mm, úst'ová rychlost 385 m/s, bal. výkon 2075 J, plastová zátka, plastová nábojnice, cena 6,80 Kč.



obr.3.4 : SB MARK III – lovecké střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm

nábojnice, průměrem broků 3-4 mm, navážkou 32 g, ústovou rychlostí 370 m/s, bal. výkonem 2190 J a cenou 9,99 Kč.



obr.3.5 : SB HIGH BRASS - lovecké střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice a zvýšeným kováním.



obr.3.6 : SB ECO GAME - lovecké střelivo 12/70. Plastové komponenty jsou vyrobeny z materiálu ECOWAD, který se v přírodě vlivem klimatických vlivů postupně rozpadá; stejně jako ostatní součásti – papírová nábojnice a ocelové broky. Navážka broků je 32 g, průměr 3,30-4,06 mm, ústová rychlost 410 m/s, bal. výkon 2690 J.



obr.3.7 : SB STREUKREUZ - lovecké střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým křížem uprostřed, plastovým pláštěm nábojnice, navážkou broků 34 g, průměrem broků 2,75mm, ústovou rychlostí 370 m/s, bal. výkonem 2190 J a cenou 13 Kč. Díky středovému kříži dosahují broky po opuštění hlavně dříve většího rozptylu a jsou tedy vhodné na kratší vzdálenosti (cca 20-30 m), dle výrobce jsou speciálně určeny na lov do bažantnice. [6]



obr.3.8 : SB RUBBER SHOTS - speciální střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, průměrem pryžových broků 7,5 mm o počtu 9, 12 nebo 15 ks a ústovou rychlostí 450 m/s.



obr.3.9 : SB SKEET 24 SPORT – sportovní střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, navážkou broků 24 g, průměrem broků 2 mm, úst'ovou rychlostí 395 m/s, bal. výkonem 1872 J a cenou 4,90 Kč.



obr.3.10 : SB STEEL SHOT 28 - lovecké střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, navážkou ocelových broků 28 g, průměrem broků 2,79-4,06 mm, úst'ovou rychlostí 420 m/s, bal. výkonem 2470 J a cenou 7 Kč. Tímto střelivem je možné lovit ptactvo u vodních ploch, jelikož broky hromadné střely neobsahují olovo.



obr.3.11 : SB SELF DEFENSE – obranné střelivo 410/63,5 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, navážkou 15+1ks pryžových broků s ocelovým středem, průměrem broků 4,5/9,65 mm, úst'ovou rychlostí 300 m/s.



obr.3.12 : BP BLACK SHOCK 32 - lovecké střelivo 12/70 s plastovým pláštěm nábojnice, váhou jednotné nylonem potažené střely 32 g, úst'ovou rychlostí 480 m/s, bal. výkonem 3686 J, což z něj dělá nejvýkonnější střelu v tomto přehledu. [9]



obr.3.13 : BRENNKE CLASSIC - lovecké střelivo 12/70 s plstěnou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, jednotnou střelou o váze 31,5 g, úst'ovou rychlostí 430 m/s, bal. výkonem 2912 J a cenou 31 Kč.



obr.3.14 : DUPEKS MONOLIT 32 - lovecké střelivo 12/70 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, jednotnou střelou o hmotnosti 32 g.



obr.3.14.1 : funkce stabilizačního kužele u střely typu DUPLEKS MONOLIT [8]

Tato jednotná střela se vyznačuje specifickou konstrukcí se zadním stabilizačním plastovým kuželem (šípová stabilizace) a plochou špičkou. Stabilizační kužel stabilizuje dráhu střely i při nárazech do menších překážek (větvičky, travní porost, aj.), aby jimi nebyla výrazně ovlivněna přesnost střelby. I když má plochá špička horší balistické vlastnosti než špičatá, nedochází u ní k průstřelu lovné zvěře, tudíž jsou účinky ploché špičky v cíli efektivnější a předaná energie větší.[8]



obr.3.15 : FA CANE 36 - lovecké střelivo 12/70 s papírovým pláštěm nábojnice, navázkou broků 36 g, průměrem broků 3,3 mm, úst'ovou rychlostí 385 m/s, bal. výkonem 2668 J a cenou 15,20 Kč.



obr.3.16 : FA STEEL SHOT 35 - lovecké střelivo 12/70 s navážkou ocelových broků 35 g, průměrem broků 3,5 a 3,9 mm, úst'ovou rychlostí 410 m/s, bal. výkonem 2942 J.



obr.3.17 : FA TUNDRA HD bismut - lovecké střelivo 12/76 s plastovou zátkou a plastovým pláštěm nábojnice, navážkou těžkých bismutových broků 45g, průměrem broků 3,1mm, úst'ovou rychlostí 390 m/s, bal. výkonem 3498 J (nejvýkonnější lovecká hromadná střela v přehledu) a cenou 134 Kč.



obr.3.18 : WINCHESTER BRENEKE EMERALD – lovecká jednotná střela 12/70 s hmotností střely 34 g, úst'ovou rychlostí 420 m/s, bal. výkonem 2999 J.



obr.3.19 : WINCHESTER X2 STEEL - sportovní střelivo 12/70 s navázkou ocelových broků 24 g, úst'ovou rychlostí 420 m/s, bal. výkonem 2117 J.



obr.3.20 : WINCHESTER PARCOURS - sportovní střelivo 12/70 s navázkou olověných broků 28 g, úst'ovou rychlostí 415 m/s, bal. výkonem 2411 J.



obr.3.21 : WINCHESTER STREUKREUZ - sportovní střelivo 12/70 s navázkou broků 24 g, úst'ovou rychlostí 415 m/s, bal. výkonem 2067 J. Je zde použita zátka se středovým křížem, která zvyšuje rozptyl, toto střelivo je tedy vhodné na krátké vzdálenosti.



obr.3.22 : WINCHESTER STEEL - lovecké střelivo 12/70 s navázkou ocelových broků 32 g, úst'ovou rychlostí 375 m/s, bal. výkonem 2250 J. Toto střelivo je primárně určeno na lov vodního ptactva.

4. PŘEHLED ZÁKLADNÍCH TECHNICKÝCH A BALISTICKÝCH CHARAKTERISTIK NEJPOUŽÍVANĚJŠÍCH NÁBOJŮ

Základní technické a balistické charakteristiky lze zvážit, změřit anebo vyčíst a dopočítat u brokovnicových nábojů, podle údajů udávaných výrobcí na jejich internetových stránkách/letácích. Patří mezi ně **ráže**, **hmotnost náboje**, **hmotnost střely**, **hmotnost prachové náplně**, **úst'ová rychlost**. Dále můžeme dopočítat **balistický výkon**, **maximální dostřel**, **poměrnou hmotnost střely**, **průřezové zatížení střely**, **podélný moment setrvačnosti**, **příčný moment setrvačnosti**. [1], [2]

Pro střelbu z brokovnic je typické užití hromadné střely, kterou označujeme názvem **brokový roj**, který se po opuštění hlavně pohybuje po balistické křivce. Přitom dochází k jeho rozšiřování a protahování, které se zvyšuje úměrně s rostoucí vzdáleností od ústí hlavně. [2]

Analýza letových vlastností brokového roje je velmi problematická, neboť do určité fáze pohybu před hlavní se roj chová z aerodynamického hlediska jako kompaktní těleso (roj broků se několik metrů pohybuje spolu se zátkou, či s kontejnerem). Po oddělení kontejneru/zátky od roje broků jsou rozměry roje tak malé, že dochází ke vzájemnému ovlivňování letu broků. Teprve po dosažení určité vzdálenosti od ústí hlavně se začne projevovat vliv letových vlastností jednotlivých broků. Na vzdálenosti od 10 do 20 metrů již můžeme uvažovat let každého broku samostatně. [4]

Balistický výkon střeliva je udáván v Joulech. Je to v podstatě počáteční kinetická energie střely[1], tedy:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$$

kde m = hmotnost střely, v_0 = počáteční rychlost střely. [11]

Úroveň balistického výkonu ovlivňuje nejen dostřel zbraně a účinky střely v cíli, ale i chování zbraně při výstřelu (zpětný ráz, hluk, záblesk...).

Podle energie projektilů rozlišujeme střelivo nízkého (do 600 J), středního (600-2000 J) a vysokého (nad 2000 J) balistického výkonu. [1]

Ačkoliv u brokovnicových nábojů dosahuje balistický výkon u ústí hlavně větších hodnot, než u jiných ručních zbraní, je třeba brát v potaz také to, že jeho hodnota s rostoucí vzdáleností kvůli tvaru hromadné střely velmi rychle klesá a také cíl je zasažen pouze částí vystřelených projektilů.

Průřezové zatížení střely C_p je definováno poměrem hmotnosti střely a plochy jejího příčného průřezu, tedy: [1]

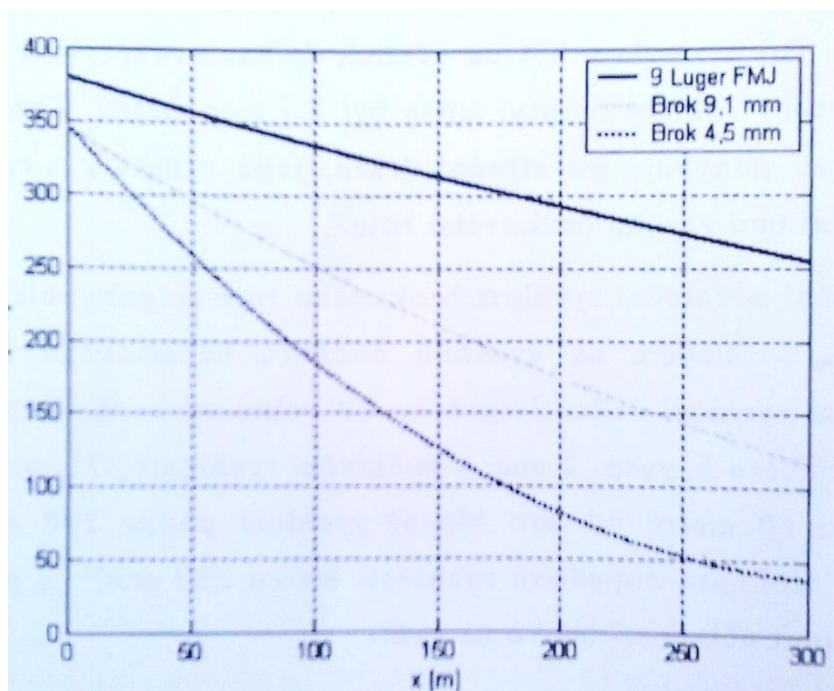
$$C_p = \frac{4m_q}{\pi d^2}$$

Průřezové zatížení ovlivňuje významným způsobem balistické poměry střely (pohyb střely v hlavni, let vzduchem i pronikání cílem). Jeho hodnoty se běžně pohybují v rozsahu $0,1-0,2 \text{ g} \cdot \text{mm}^{-2}$

Typ střely:	Průměr d [mm]	Hmotnost m [g]	Průřezové zatížení střely c_p [g/mm ²]
Ocelový brok	4,5	0,375	0,0236
Olověný brok	4,5	0,539	0,0339
Štěrka (kulovitý)	37,6	50,0	0,0450
Kámen (kulovitý)	54,2	150,0	0,0650
Pistolová střela 6.35mm	6,35	3,2	0,1010
Pistolová střela .22 Ir	5,6	2,55	0,1035
Jednotná střela pro brokovnici	19,2	31,4	0,1085
Pistolová střela 9mm Luger	9,0	8,0	0,1258
Pušková střela .223 Rem	5,56	3,56	0,1466
Pistolová střela .45 ACP	11,25	14,9	0,1499
Revolverová střela .38 Spec	9,0	10,2	0,1603
Pušková střela 7.62mm	7,62	9,5	0,2083
Sférická dělová střela	120,86	7257,0	0,6326
Šípka kuše	8,0	40,0	0,7958

tabulka 4.1 : průřezové zatížení vybraných druhů střel[5]

Nízká hodnota průřezového zatížení signalizuje horší prostupnost prostředím a tedy i rychlejší ztráty energie (rychlosti). U jednotlivých drobných broků je tato hodnota několikanásobně menší než u jednotných střel.

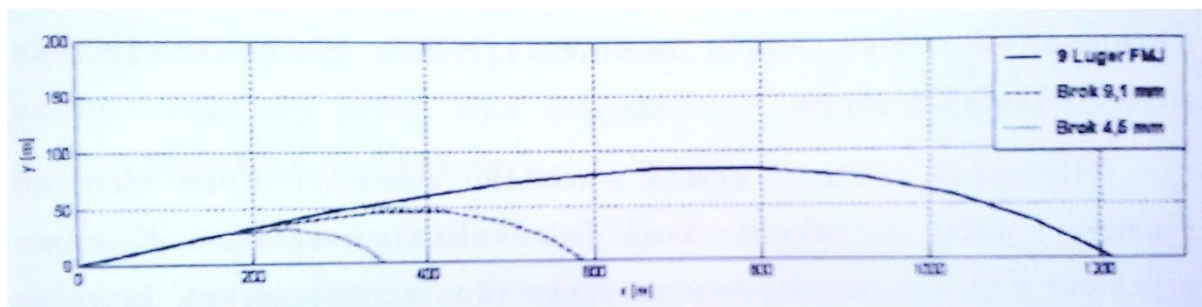


obr.4.2 : srovnání rychlostí 4 ,5 mm broků, 9,1 mm broků ($v_0=350$ m/s) a 9 mm Luger FMJ ($v_0= 390$ m/s) [2]

Maximální dostřel [2] je významnou charakteristikou u brokového střeliva. Závisí na počáteční rychlosti broků, průměru broků a jejich materiálu. Pro olověné broky platí vztah:

$$X_{max} = 100 \cdot d - 50$$

kde X_{max} je maximální dolet broků v metrech a d je průměr broků v mm. Z toho můžeme odvodit, že ve srovnání s pistolemi nebo puškami mají brokovnice relativně malý dostřel a že největší dolet mají broky největších rozměrů.



obr.4.3 : srovnání dostřelu 4,5 mm broků, 9,1mm broků ($v_0=350$ m/s) a 9mm Luger FMJ($v_0= 390$ m/s) [2]

V příloze č.1- tabulka – specifikace brokovnicového střeliva je mimo jiné základní charakteristiky vypočten balistický výkon a jeho hodnota u nábojů u kterých výrobce udává navážku broků i úst'ovou rychlost. Pro větší přehled je tučně vyznačen bal.výkon u každého střeliva, které dosahuje výkonu většího než 2900 J. Z bezmála 100 druhů nábojů dosáhlo 8 nábojů této a vyšší hodnoty (převážně u jednotných loveckých střel), ostatní se tomuto výkonu často velice blížily (naopak bal. výkon pod 2000 J byl vypočítán u pouhých 8 druhů munice), je tedy zřejmé, že brokovnice jsou na krátké vzdálenosti velice výkonnými a účinnými zbraněmi s vysokou zastavovací schopností.

5. ÚČINKY NÁBOJŮ V CÍLI A METODY JEJICH HODNOCENÍ

Účinek střely v cíli závisí zejména na charakteru cíle a vlastnostech samotné střely. Jedním z důležitých faktorů ovlivňujících účinek je dopadová energie. U hromadné střely mají jednotlivé kusy mnohem menší průřezové zatížení střely než u běžných jednotných střel, např. pistolových, proto u nich dochází k mnohem výraznějšímu úbytku dopadové energie. Proto je brokovnicové střelivo určeno pro střelbu na vzdálenost několika desítek metrů, (maximálně 100 m v případě jednotné střely).

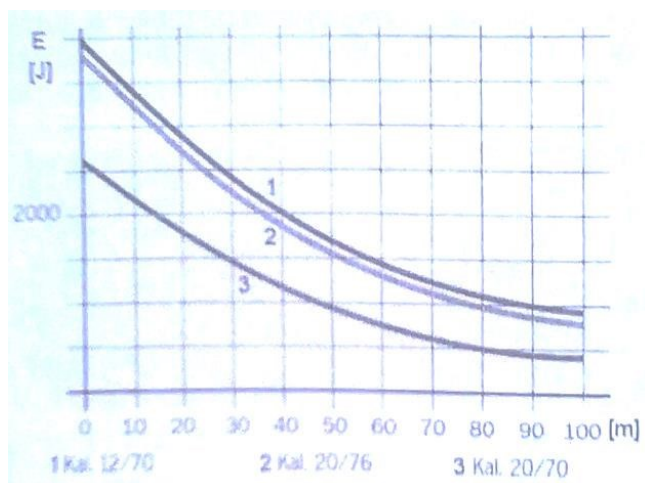
Střelbu z brokovnic vedeme jako sportovní střelbu hromadnou střelou, nebo jako střelbu na lovnou zvěř hromadnou i jednotnou střelou. Pro lov je nejdůležitější potřeba předání co největší energie lovné zvěři a zároveň i optimální přesnost a rovnoměrnost krytí. U sportovního použití odpadá potřeba předání co největší energie a ranivosti.

5.1 Jednotná střela typu Brenneke [4]

Energie jednotné střely je z hlediska ranivosti optimálně předávána do zasažené tkáně a zpravidla dochází k průstřelu. Na obrázku je zobrazen profil zranění jednotnou střelou v želatinovém bloku s dobrým hloubkovým účinkem a průstřelem. Zřejmě většina energie je předána v první polovině dráhy.



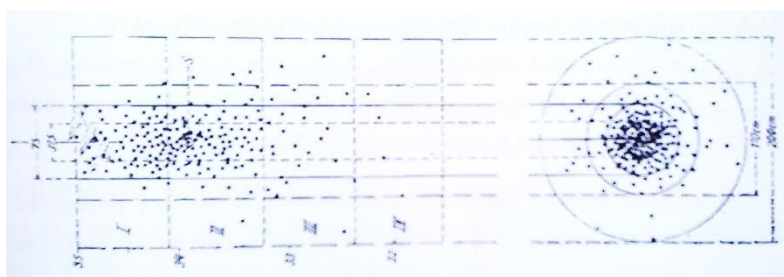
obr.5.1 : profil zranění jednotnou střelou [4]



ob.5.2 : energie jednotné střely v závislosti na vzdálenosti cíle [4]

5.2 Účinnost střelby hromadnou střelou[2] [4]

Jednotlivé části hromadné střely letí v útvaru nazývaném brokový shluk. Ten vzniká z důvodu malých odlišností ve tvaru, hmotnosti a průměru broků. Broky jsou také zdeformovány během průchodu hlavní a jejím zahrdlením. Jejich rychlost je ovlivněna i vzájemnými nárazy během letu.



obr.5.3 : tvar brokového shluku při letu[2]

Rozptyl brokového shluku a prostor účinného zásahu nezáleží pouze na druhu vývrtu, ale i na velikosti broků, počáteční rychlosti, ráži zbraně. S rostoucí vzdáleností od ústí se brokový shluk mění, rozptyl broků se zvětšuje. Broky v roji udeří na cíl tak rychle za sebou, že jsou vnímány cílem jako jeden silný úder. [4]

5.2.1 Charakteristiky brokového roje, jejich hodnocení [2]

Hustota broků v definovaném prostoru je popisována jako **krytí**. Krytím **K** rozumíme počet zásahů broků N_K v kruhu o průměru 75 cm vyjádřený v procentech z celkového počtu broků v náboji N_N .

$$K(\%) = \frac{N_K}{N_N} \cdot 100$$

V praxi se zjišťuje střední hodnota krytí z pěti výstřelů. Rozdíl v maximálním a minimálním dosaženém výsledku nazýváme **pravidelnost krytí**. Tento faktor je ukazatelem kvality zbraně a střeliva.

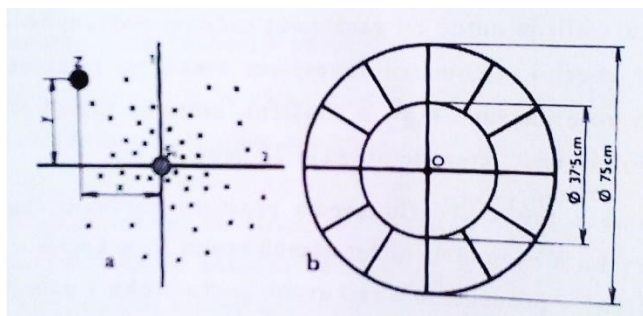
Zahrdlená brokovnicová hlaveň vykazuje na rozdíl od nezahrdlené hlavně nerovnoměrnou hustotu zásahu broků v různých místech na terči. Zásahy mají vyšší hustotu kolem středního bodu zásahu brokového roje. Soustředění zásahů popisujeme veličinou zvanou **zhuštění**. Zhuštění **Z** je dáno trojnásobkem poměru počtu zásahů brokového uvnitř kruhu o průměru 37,5 cm, opsaného ze středního zásahu brokového roje, k počtu zásahů v mezikruží vymezeném kružnicemi o průměru 37,5 cm a 75 cm.

Zhuštění **Z** vypočítáme vztahem:

$$Z = \frac{N_U}{N_K - N_U} \cdot 3$$

kde N_U – počet zásahů uvnitř kruhu o průměru 37,5 cm, N_K – počet zásahů uvnitř kruhu o rozměru 75 cm.

Ke stanovení charakteristik krytí a zhuštění brokovnice se v praxi u reálného nástřelu používá speciální šablona. Její střed O musí být při odečtu umístěn v místě středního zásahu brokového roje S_1 .



obr.5.4 : Rozptyl brokového roje. a – určení středního zásahu brokového roje, b – šablona pro stanovení krytí a zhuštění [2]

6. PRÁVNÍ ASPEKTY OVLIVŇUJÍCÍ KONSTRUKCI A POUŽITÍ BROKOVNICOVÉHO STŘELIVA

Konstrukce a použití brokovnicového střeliva je v České Republice regulováno českým právním systémem. Od roku 1972 z důvodu členství České Republiky v mezivládní Úmluvě o vzájemném uznávání zkušebních značek ručních palných zbraní je regulováno závaznými předpisy stanovenými C.I.P. (Commission Internationale Permanente pour les épreuves des armes á feu portatives).

V České republice byly dokumenty C.I.P. zavedeny do právního řádu těmito předpisy[21]:

-Vyhláška MZV č. 70/1975 Sb., o Úmluvě o vzájemném uznávání úředních zkušebních značek ručních palných zbraní

- Zákon č. 156/2000 Sb., o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů a o změně zákona č. 288/1995 Sb., o střelných zbraních a střelivu (zákon o střelných zbraních), ve znění zákona č. 13/1998 Sb., a zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích ve znění pozdějších předpisů

-Vyhláška MPO č. 313/2000 Sb., kterou se provádí zákon č. 156/2000 Sb.

-Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu

-Vyhláška MPO č. 369/2002 Sb., kterou se stanoví postup Českého úřadu pro zkoušení zbraní a střeliva při zařazování typu zbraně nebo střeliva do kategorie

-Vyhláška MPO č. 370/2002 Sb., o dovozeném výrobním provedení plynové zbraně, expanzní zbraně a střeliva

-Vyhláška MPO č. 371/2002 Sb., kterou se stanoví postup při znehodnocování a ničení zbraně, střeliva a výrobě jejich řezů

-České technické normy řady 39

-Usnesení vlády ČR č. 704/2001

6.1 Zákon 119/2002 Sb. O střelných zbraních a střelivu[22]

Ze zákona 119/2002 Sb. O střelných zbraních a střelivu o změně zákona č. 156/2000 Sb. vyplývá několik skutečností, které zde uvedeme a týkají se brokovnicového střeliva a jeho použití(nejen střelby, ale také držení, skladování a přepravy):

-převážná většina brokovnic patří podle tohoto zákona do kategorie zbraní B

§ 5 Zbraně kategorie B

Zbraněmi kategorie B jsou

- a) krátké opakovací nebo samonabíjecí zbraně,
- b) krátké jednoranové nebo víceranové zbraně pro střelivo se středovým zápalem,
- c) jednoranové nebo víceranové zbraně pro střelivo s okrajovým zápalem, jejichž celková délka je menší než 280 mm,
- d) dlouhé samonabíjecí zbraně, jejichž zásobník nebo nábojová schránka a nábojová komora mohou dohromady pojmout více než 3 náboje,
- e) dlouhé samonabíjecí zbraně, jejichž zásobník nebo nábojová schránka a nábojová komora nemohou dohromady pojmout více než 3 náboje a u nichž je podávací ústrojí odnímatelné, anebo u nichž není zaručeno, že nemohou být přeměněny běžně dostupnými nástroji na zbraně, jejichž zásobník nebo nábojová schránka a nábojová komora mohou dohromady pojmout více než 3 náboje,
- f) dlouhé opakovací nebo samonabíjecí zbraně s hladkým vývrtem hlavně, jejichž délka hlavně je menší nebo je rovná 600 mm,
- g) samonabíjecí zbraně, pokud mají vzhled samočinných zbraní, a
- h) signální zbraně pro použití signálních nábojů ráže větší než 16 mm.

- je zřejmé, že střelivo může držet pouze držitel zbrojního průkazu, nebo zbrojní licence.

§ 8 Nabývat do vlastnictví, s výjimkou dědění (§ 66), a držet nebo nosit zbraň nebo střelivo může pouze ten, kdo je držitelem zbrojního průkazu nebo zbrojní licence, pokud tento zákon nestanoví jinak.

§ 12 (2) Střelivo do zbraně kategorie B může nabývat do vlastnictví, držet a nosit pouze držitel zbrojního průkazu nebo zbrojní licence v rozsahu oprávnění stanovených pro jednotlivé skupiny.

- níže uvádíme § 29 týkající se povinností držitele zbrojního průkazu a veškerého střeliva, dále se dá považovat k brokovému střelivu také za důležitý § 38 Oprávnění držitele zbrojní licence a § 39 Povinnosti držitele zbrojní licence a § 40 Povinnosti zbrojáře, u kterého pouze uvedeme, že taktéž upravuje povinnosti při vlastnictví střeliva pro držitele zbrojních licencí.

§ 29 Povinnosti držitele zbrojního průkazu

(1) Držitel zbrojního průkazu skupiny A až E je povinen

- a) dbát zvýšené opatrnosti při zacházení se zbraní, střelivem, střelným prachem a zápalkami,
- b) zabezpečit zbraň kategorie A, B nebo C a střelivo (§ 58),
- c) zabezpečit zbrojní průkaz a průkaz zbraně proti zneužití, ztrátě nebo odcizení,
- d) dodržovat podmínky přechovávání a skladování střeliva, střelného prachu a zápalek,
- e) předložit na výzvu příslušného útvaru policie zbrojní průkaz, zbraň kategorie A, B nebo C, střelivo do této zbraně a příslušné doklady ke kontrole, v případech hodných zvláštního zřetele lze dohodnout místo pro provedení kontroly ,
- f) neprodleně ohlásit kterémukoliv útvaru policie ztrátu nebo odcizení zbraně kategorie A, B nebo C, střeliva do této zbraně, zbrojního průkazu nebo průkazu zbraně,
- g) provést u příslušného útvaru policie výměnu zbrojního průkazu nebo průkazu zbraně za nový, pokud došlo ke změně jména, příjmení nebo místa pobytu držitele zbrojního průkazu nebo průkazu zbraně; musí tak učinit do 10 pracovních dnů ode dne, kdy změna nastala, a zároveň odevzdat doklady původní,
- h) mít u sebe zbrojní průkaz a průkaz zbraně, jestliže má u sebe zbraň kategorie A, B nebo C nebo střelivo do této zbraně,
- i) odevzdat zbrojní průkaz do 10 pracovních dnů ode dne zániku jeho platnosti podle § 26 odst. 1 písm. a) nebo c) anebo podle § 26 odst. 2 příslušnému útvaru policie; je-li držitelem zbraně, střeliva nebo zakázaného doplňku zbraně, odevzdá též zbraň, střelivo nebo zakázaný doplněk zbraně a průkaz zbraně,

-zákonné podmínky přepravy střeliva a zbraní je možné dohledat v §44-46

-je vhodné uvést zvláštní ustanovení o nákládání se zbraněmi a střelivem, kde § 58 Zabezpečení zbraní a střeliva určuje zákonné podmínky pro skladování.

-na závěr zde uvádíme HLAVU XII – SPRÁVNÍ DELIKTY, která mimo jiné určuje sankce za přestupky proti tomuto zákonu až do výše 1.000.000 Kč.

6.2 Zákon 449/2001 Sb. O myslivosti[23]

-Brokovnicové střelivo a obzvláště hromadné střely (broky) vyráběné z olova představují značnou ekologickou zátěž pro životní prostředí z důvodu vysoké toxicity olova a jeho působení na živé organismy, proto zákon 449/2001 Sb. v § 45 řadí mezi zakázané způsoby lovu právě lov vodního ptactva olověnými broky, z důvodu zamezení kontaminace vodních ploch.

-Kvůli minimalizaci utrpení u lovených zvířat je také zakázáno používat na velkou zvěř (srnčí a spárkatá) brokovnici s výjimkou lovu na selata a lončáky divokých prasat, u kterých je povolena pro střelbu z brokovnice pouze jednotná střela.

§ 45 Lov zvěře smí být prováděn jen způsobem odpovídajícím zásadám mysliveckým, zásadám ochrany přírody a zásadám ochrany zvířat proti týrání. Zakazuje se :

k) střílet zvěř srnčí jinou zbraní než kulovnicí s nábojem s energií ve 100m nižší než 1000 J a ostatní zvěř spárkatou nižší než 1500 J; to neplatí při lovu selete a lončáka prasete divokého, které lze při naháně, nadháně i nátlačce střílet i brokovnicí s jednotnou střelou,

w) používat olověné brokové náboje k lovu vodního ptactva.

-V § 63 a § 64 jsou za nedodržení způsobu lovu stanoveny pokuty v maximální výši 30.000-400.000Kč při opakovaném nedodržení zásad.

6.3 Použití ocelového střeliva a porovnání střelby s ocelovými a olověnými broky:

Ocelové hromadné střely používané při lovu vodního ptactva mají od olova poněkud odlišné mechanické vlastnosti a odlišně namáhají hlaveň, proto se smějí používat pouze ve zbraních, které byly úředně přezkoušeny a splňují technické požadavky podle závazného předpisu stanoveného C.I.P.

Závazný předpis pro použití nábojů s ocelovými broky ve zbraních s hladkým vývrtem - stanovený C.I.P.

Ráže 12 x 70

Náboje s ocelovými broky do průměru 3,30 mm včetně, lze používat ve všech zbraních, které byly úředně přezkoušeny a to bez ohledu na velikost zahrdlení hlavně

Náboje s ocelovými broky o průměru větším než 3,30 mm nebo s označením „vysokovýkonné“ (Haute Performance, Magnum) je dovoleno používat pouze ve zbraních označených zkušební značkou „STEEL SHOT“ nebo „BILLES D' ACIER“

Náboje s ocelovými broky o průměrech větších než 4,0 mm je povoleno používat pouze ve zbraních se zahrdlením hlavně menším než 0,5 mm

Ráže 12 x 76

Při použití nábojů ráže 12x76 s jakýmkoliv průměrem ocelových broků musí být zbraň vždy označena zkušební značkou „STEEL SHOT“ nebo „BILLES D' ACIER“

Náboje s ocelovými broky o průměrech větších než 4,0 mm je povoleno používat pouze ve zbraních se zahrdlením hlavně menším než 0,5 mm

Ráže 16

Náboje s ocelovými broky do průměru 3,05 mm včetně, lze používat ve všech zbraních, které byly úředně přezkoušeny a to bez ohledu na velikost zahrdlení hlavně

Ráže 20


Náboje s ocelovými broky do průměru 3,05 mm včetně, lze používat ve všech zbraních, které byly úředně přezkoušeny a to bez ohledu na velikost zahrdlení hlavně


Náboje s ocelovými broky o průměru větším než 3,05 mm nebo s označením „vysokovýkonné“ (Haute Performance, Magnum, 20/76) je dovoleno používat pouze ve zbraních označených zkušební značkou „STEEL SHOT“ nebo „BILLES D' ACIER“

Náboje s ocelovými broky o průměrech větších než 3,30 mm je povoleno používat pouze ve zbraních se zahrdlením hlavně menším než 0,5 mm

Upozornění : Při střelbě s náboji s ocelovými broky dávejte pozor na odrazy broků. Vyvarujte se střelby na tuhý a tvrdý povrch.

Tabulka laborací - *Sellier & Bellot* 

RÁŽE	PRŮMĚRY BROKŮ				POTISK - NÁBOJ	POTISK - KRABÍČKA
12 x 70	2,03	2,16	2,29	2,41	STEEL SHOT	STEEL SHOT
	2,54	2,79	3,05	3,3		
	3,56	3,81	4,06	4,57	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE 
	4,83	5,08	5,59			
12 x 76	2,03	2,16	2,29	2,41	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE MAGNUM	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE MAGNUM 
	2,54	2,79	3,05	3,3		
	3,56	3,81	4,06	4,57		
	4,83	5,08	5,59			
16 x 67,5	2,03	2,16	2,29	2,41	STEEL SHOT	STEEL SHOT
	2,54	2,79	3,05			
	3,3	3,56	3,81	4,06	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE 
	pro tyto labo rance je z e strany C.I.P. při p ro s o d n í z k u š e n í p ř í d á n í p í s t ě p ě					
20 x 67,5	2,03	2,16	2,29	2,41	STEEL SHOT	STEEL SHOT
	2,54	2,79	3,05			
	3,3	3,56	3,81	4,06	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE	STEEL SHOT HAUTE PERFORMANCE 

Zbraně pro střelbu s náboji s ocelovými broky jsou označeny touto zkušební značkou: 

tabulka 6.1 : závazný předpis C.I.P.

Olovené broky se při střelbě snadno deformují a mají oproti oceli relativně krátký a úzký brokový shluk. Ocelové broky, které mají tvrdost 3x větší než olovo se při výstřelu sice tolik nedeformují, avšak se více odrážejí a tím pádem je jejich brokový shluk o 50-60% delší a o 60-70% širší než u olovených broků. [6]

Olověné broky mají podstatně vyšší průřezové zatížení než ocelové broky, to znamená, že při stejné dopadové rychlosti mají olověné broky vyšší průbojnost než ocelové. Velikost průřezového zatížení určuje zásadním způsobem úbytek energie [6]

7. SROVNÁNÍ NÁBOJŮ NA TRHU PODLE KRITÉRIÍ UŽIVATELE

Typický koncový uživatel brokového střeliva je lovec, nebo sportovní střelec (případně člověk používající brokovnici na sebeobranu, nebo ke služebním účelům).

Důležitá hlavní kritéria u střeliva jsou:

- bezpečnost
- přesnost
- výkon
- cena
- životnost
- spolehlivost
- vhodnost použití

Bezpečnost – je důležité nejen, aby se střelivo samovolně neiniciovalo při náhodném upadnutí na pevnou podložku, ale v případě brokovnicového střeliva také, aby bylo zabráněno odrazu do nežádoucích směrů, ať již od terče, nebo od lovné zvěře, popřípadě překážek v dráze střely.

Přesnost – pro dosažení co nejlepších výsledků, je samozřejmě potřeba střelivo s kvalitní výrobou, co nejmenšími tolerancemi v prachové i brokové náplni a s co největší přesností výroby. U brokovnicového střeliva ovšem ze značné míry určuje přesnost také zbraň, u které může být dosaženo různých parametrů krytí, ranivosti a účinku díky výměnnému zahrdlení (tzv. choke)

Výkon – u brokovnicového střeliva s rostoucí vzdáleností výkon velmi rychle klesá. Je však důležité aby střely měly optimalizované vlastnosti a výkon pro dané použití. Na lovnou zvěř je potřeba co nejsilnější zastavovací účinek, krytí a rovnoměrné rozložení broků. Zatímco u sportovní střelby zastavovací účinek není tak nutný jako rovnoměrné krytí broků.

Životnost – střelivo by mělo během celé své životnosti mít stále stejné vlastnosti a také by mělo mít dlouhou dobu používání se stálými vlastnostmi dle hodnot udávaných výrobcem.

Stejně tak by mělo být odolné všem vlivům prostředí – blátu, prachu, různým teplotám, vlhkosti, aj.

Spolehlivost – u loveckého střeliva velmi důležitá vlastnost, kdy často při odstřelu lovné zvěře nebo škodné by mohlo selhání střeliva způsobit napadení a poranění lovce zvířetem.

Vhodnost použití – jedná se nejen o kompatibilitu se zbraní, ale také vzhledem k množství účelů, pro které se brokovnice používají a cílů je třeba zvolit správný náboj a nejen ráži, ale i parametry navážky (hmotnost a velikost broků, popřípadě jejich chemické složení kvůli ekologickým a zákonným hlediskům).

Při zvyšujících se nárocích na tyto vlastnosti střeliva a jeho vyšší kvalitu samozřejmě roste **cena** střeliva, která je také dána použitými materiály, technologií a konstrukcí náboje. Pro volbu střeliva je tedy občas nutné zvolit kompromis. Je jisté, že myslivec, který hodlá vystřelit během honu několik kusů nábojů, si může dovolit koupit střelivo, jehož cena dosahuje několika desítek korun za kus, na rozdíl od sportovního hobby střelce, který může vystřílet desítky až stovky ran za trénink.

V příloze č.1- tabulka – specifikace brokovnicového střeliva nalezneme ceny vybraných nábojů aktuálních k 25.1.2014 podle níže jmenovaných internetových stránek prodejců.

7.1 Srovnání podle ceny náboje

výrobce	ráže	účel střely	název	CENA (kč/ks)
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SUPER	4,90
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SPORT	4,90
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 28 SUPER	5,00
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SPORT	5,20
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SUPER	5,30
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 28 SUPER	5,60
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	TT TWO SKEET	5,90
Hull	12x70	sportovní	PRO ONE TRAP	6,10
Hull	12x70	sportovní	PRO FIBRE	6,20
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	6,20
Hull	12x70	sportovní	SOVEREIGN	6,61
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	6,80

Sellier & Bellot	12x70	sportovní	PARCOURS	7,00
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	OFFICIAL SHEET EVO	7,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 28	7,01
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 32	7,01
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	7,50
Fiocchi Munizioni	410x50	neudáno	GFL	7,50
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	FBLACK SPORT	7,70
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	8,00
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	PL	8,50
Hull	12x70	lovecké	STERLING GAME	8,51
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	TRADITIONAL	8,60
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	OFFICIAL TRAP EVO	8,80
Hull	12x70	sportovní	SOV.-FITASC	9,00
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	9,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB FORTUNA	9,00
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SB VEGA	9,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	9,00
Hull	12x70	lovecké	STERLING GAME	9,10
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MARK III	9,99
Lapua	12x70	poplašný	HORRIDO	10,00
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	SHOOT OFF	10,40
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	HP	10,60
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	TRADITIONAL	11,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED AND BLACK	11,00
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	RED AND BLACK	11,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MAGNUM	13,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	R a B STREUKREUZ	13,00
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	SEMI MAG	14,50
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	CANE 36	15,20
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	RUNNING BOAR	18,00
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SPECIAL SLUG	18,40
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SPECIAL SLUG	18,40
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	HV SG-BUCK	18,50
Breneke	12x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	31,00
Breneke	16x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	31,00
RUAG	12x76	lovecká	RUBIN SABOT	65,00
Dupleks	12x70	lovecké	ROSSA 32	83,00
Dupleks	12x70	lovecké	MONOLIT 32	83,00
Fiocchi Munizioni	12x76	lovecká	THUNDRA HD bismut	134,00

7.2 Srovnání podle výkonu náboje

výrobce	ráže	účel střely	název	ústř. rychlost (m/s)	navážka (g)	bal. výkon (J)
Baschieri&Pellagri	12x70	lovecká	BLACK SHOCK	480	32	3686
RUAG	12x76	lovecká	RUBIN SABOT	510	28	3641
Fiocchi Munizioni	12x76	lovecká	THUNDRA HD bismut	390	46	3498
Hull	12x70	sportovní	SOVEREIGN	485	28	3293
Hull	12x70	sportovní	SOV.-FITASC	485	28	3293
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	SEMI MAG	390	42	3194
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MAGNUM	380	42,5	3069
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	STEEL SHOT	410	35	2942
Hull	12x70	sportovní	PRO ONE TRAP	457	28	2924
Breneke	12x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	430	31,5	2912
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	424	32	2876
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	424	32	2876
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	424	32	2876
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SUPER PARCOURS	450	28	2835
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SPECIAL SLUG	420	32	2822
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	PL	400	34	2720
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	ECO GAME	410	32	2690
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB FORTUNA	385	36	2668
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	CANE 36	385	36	2668
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	HV SG-BUCK	400	33	2640
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	RUNNING BOAR	430	28	2589
Breneke	16x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	430	28	2589
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	390	34	2586
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	TRADITIONAL	390	34	2586
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED AND BLACK	380	35,4	2556
Sellier & Bellot	20x70	lovecká	RED AND BLACK	380	35,4	2556
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	HP	410	30	2522
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 28	420	28	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 28 SUPER	420	28	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	PARCOURS	420	28	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 28 SS	420	28	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 28 SS	420	28	2470
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	390	32	2434
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SPECIAL SLUG	420	27	2381
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	385	32	2372
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 28 SUPER	410	28	2353
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	OFFICIAL TRAP EVO	410	28	2353
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SB VEGA	395	30	2340
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB BUCK SHOT	360	36	2333
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	R a B STREUKREUZ	370	34	2327
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED HARE	380	32	2310

Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED PARTRIDGE	380	32	2310
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 32	380	32	2310
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	390	30	2282
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SUPER	430	24	2219
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MARK III	370	32	2190
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB BUCK SHOT	370	32	2190
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	RED AND BLACK	380	30,1	2173
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED AND BLACK	350	35,4	2168
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SUPER	420	24	2117
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	385	28	2075
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	TRADITIONAL	385	28	2075
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	ECO GAME	360	32	2074
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	SHEET EVO	410	24	2017
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	TT TWO SKEET	410	24	2017
Sellier & Bellot	20x70	lovecká	SB VEGA	385	26	1927
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SPORT	400	24	1920
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SPORT	395	24	1872
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	RED AND BLACK	350	30,1	1844
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	SHOOT OFF	370	24	1643
Sellier & Bellot	410x76	lovecká	410 MAGNUM 19.5	340	19,5	1127
Fiocchi Munizioni	410x50	neudáno	GFL	400	9	720

8. ZÁVĚR

Brokovnicové střelivo má nespočet ráží, druhů a účelů určení. Bakalářská práce stručně analyzuje konstrukci a funkci střeliva pro brokovnice. Podává přehled vybraných druhů střeliva dostupných na českém trhu a popisuje jeho vlastnosti, konstrukci a složení. Dále je uvedeno srovnání jak dle ceny, tak dle balistického výkonu. V krátkosti je zde přiblížena problematika hodnocení účinků náboje na cíl. Práce se zajímá mimo jiné také zákonnými normami a požadavky na brokovnicové střelivo. Tato problematika je tak široká, že je velmi obtížně ji obsáhnout celou a proto pro hluboký náhled do této problematiky doporučujeme seznámit se s literaturou uvedenou v seznamu zdrojů

9. LITERATURA A ZDROJE:

- [1] KOMENDA, J. Střelivo loveckých, sportovních a obranných zbraní. VŠB – TU Ostrava 2007. ISBN 978-80-248-1254-0.
- [2] KOMENDA, J., VÍTEK, R., RYDLO, M. Vnější balistika loveckých, sportovních a obranných zbraní. VŠB-TU Ostrava 2007. ISBN 978-80-248-1027-0
- [3] FIŠER, M., PROCHÁZKA, S. Projektování loveckých, sportovních a obranných zbraní. VŠB-TU Ostrava 2010. ISBN 978-80-248-1430-8
- [4] FIŠER, M. Konstrukce loveckých, sportovních a obranných zbraní. VŠB-TU Ostrava 2009. ISBN 978-80-248-1021-8
- [5] BEAT, P., KNEUBUEHL, Balistika, střely, přesnost střelby, účinek. Naše vojsko, Praha 2013, ISBN 80-206-0749-8
- [6] PETRÁNEK, J. Vyhodnocení zkušeností s používáním olověných a ocelových broků při lovu pernaté zvěře. Bakalářská práce, České Budějovice 2011
- [7] Webová stránka: <http://www.sellier-bellot.cz/>
- [8] Webová stránka: www.ddupleks.com
- [9] Webová stránka: www.bandpusa.com
- [10] Webová stránka: www.winchesterint.com
- [11] BEER, S.; PLÍHAL, B.; JEDLIČKA, L.; VÍTEK, R. Vnitřní balistika loveckých, sportovních a obranných zbraní. VŠB-TU Ostrava 2007. ISBN 978-80-248-1022-5
- [12] Webová stránka: http://encyklopediezbrani.cz/encyklopedie_brokovnice_rusko.html
- [13] Webová stránka: <http://www.msbosovice.wz.cz/p%C3%A9%C4%8De%20o%20zv%C4%9B%C5%99.htm>
- [14] Webová stránka: <http://www.traphof.org/Inductees/Ligowsky-George.html>
- [15] Webová stránka: <http://www.strelecky-portal.cz/>
- [16] Webová stránka: <http://www.dianacb.cz/>
- [17] Webová stránka: <http://www.oms-kh.cz/broky/index.html>
- [18] Webová stránka: <http://www.falcon-czech.cz/produkty/automaticke-vrhacky-f-07/trap/>
- [19] Webová stránka: <http://www.lovecky-skeet.cz/index.php?adr=95&docid=411>

- [20] Webová stránka: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2012/Zari---2012/Kam-kraci-soudoba-brokovnice---vysledky.aspx>
- [21] Webová stránka: http://www.cuzs.cz/userfiles/documents/cuzs_cip.pdf
- [22] Webová stránka: http://www.pravnipredpisy.cz/predpisy/ZAKONY/2002/119002/Sb_119002_-----_.php
- [23] Webová stránka: <http://zakony.centrum.cz/zakon-o-myslivosti/cast-5>
- [24] Webová stránka: <http://www.zbraneostrava.cz/>
- [25] Webová stránka: <http://www.cevoxhunt.cz/>
- [26] Webová stránka: <http://www.alliance.cz/>
- [27] Webová stránka: <http://www.supra.cz/>

10. PŘÍLOHY

10.1 Seznam příloh

číslo přílohy	název přílohy
1.	specifikace brokovnicového střeliva

10.2 Příloha č.1 - specifikace brokovnicového střeliva

výrobce	ráže	účel střely	název	průměr broků	ústřevní rychlost (m/s)	navážka (g)	CENA (kč/ks)	balistický výkon (J)
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	2,5-4	385	28	6,80	2075
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB CORONA	2,5-5	385	32	8,00	2372
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB FORTUNA	2,5-4	385	36	9,00	2668
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	2,5-4	390	30	9,00	2282
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	2,5-4	390	34	-	2586
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB VEGA	2,5-4	390	32	-	2434
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MARK III	3,0-4	370	32	9,99	2190
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB BUCK SHOT	4,5-8,4	360	36	-	2333
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB BUCK SHOT	4,5-8,4	370	32	-	2190
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SB MAGNUM	2,5-4	380	42,5	13,00	3069
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED HARE	3,0-4	380	32	-	2310
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED PARTRIDGE	3,0-4	380	32	-	2310
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED AND BLACK	3,0-4	380	35,4	11,00	2556
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	RED AND BLACK	4,5-8,4	350	35,4	-	2168
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	R a B STREUKREUZ	2,75	370	34	13,00	2327
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	ECO GAME	2,79; 3,05	360	32	-	2074
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	ECO GAME	3,30-4,06	410	32	-	2690
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 28	2,79-4,06	420	28	7,01	2470
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	STEEL SHOTS 32	2,79-3,30	380	32	7,01	2310
Sellier & Bellot	12x70	lovecká	SPECIAL SLUG		420	32	18,40	2822
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SUPER	2	420	24	4,90	2117
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SUPER	2,4	430	24	5,30	2219
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 24 SPORT	2	395	24	4,90	1872
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 24 SPORT	2,4	400	24	5,20	1920
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 28 SUPER	2	410	28	5,00	2353
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 28 SUPER	2,4	420	28	5,60	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	PARCOURS	2-2,5	420	28	7,00	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SUPER PARCOURS	2-2,5	450	28	-	2835
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	SKEET 28 STEEL SHOT	2,29	420	28	-	2470
Sellier & Bellot	12x70	sportovní	TRAP 28 STEEL SHOT	2,54	420	28	-	2470
Sellier & Bellot	12x67,5	speciální	RUBBER SHOTS	7,5	450	9, 12, 15ks	-	-
Sellier & Bellot	12x67,5	speciální	RUBBER SPHERICAL BALL	17,5	270	1 ks	-	-
Sellier & Bellot	12x67,5	speciální	RUBBER SPHERICAL BALL	15	280	2 ks	-	-
Winchester	12x70	lovecké	BRENNEKE EMERALD	jedn. střela	420	34	-	2999
Winchester	12x70	sportovní	X2 STEEL	2-2,5	420	24	-	2117
Winchester	12x70	sportovní	SILVER STEEL	2,5	420	24	-	2117
Winchester	12x70	sportovní	PARCOURS	2,25-2,41	415	28	-	2411
Winchester	12x70	sportovní	STREUKREUZ	2,5	415	24	-	2067
Winchester	12x70	lovecké	STEEL	2,5	375	32	-	2250
Hull	12x70	lovecké	STERLING GAME	2,6; 2,8; 3,1		32	8,51	-
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	3,7	424	32	9,00	2876
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	3,3	424	32	6,20	2876
Hull	12x70	lovecké	SPECIAL GAME	4,1	424	32	7,50	2876
Hull	12x70	lovecké	STERLING GAME	2,8; 3,1		34	9,10	-
Hull	12x70	sportovní	PRO FIBRE	2,25		28	6,20	-
Hull	12x70	sportovní	SOVEREIGN	2-2,5	485	28	6,61	3293
Hull	12x70	sportovní	SOV.-FITASC	2; 2,4	485	28	9,00	3293
Hull	12x70	sportovní	PRO ONE TRAP	2,3	457	28	6,10	2924
Dupleks	12x70	lovecké	ROSSA 32	jedn. exp. střela		32	83,00	-
Dupleks	12x70	lovecké	MONOLIT 32	jedn. střela		32	83,00	-
RUAG	12x76	lovecká	RUBIN SABOT	jedn. střela	510	28	65,00	3641
Baschieri&Pellagri	12x70	lovecká	BLACK SHOCK	jedn. střela	480	32	-	3686
Breneke	12x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	jedn. střela	430	31,5	31,00	2912
Lapua	12x70	poplašný	HORRIDO				10,00	-
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	FBLACK SPORT	2,2		28	7,70	-
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	CANE 36	3,3	385	36	15,20	2668
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	STEEL SHOT	3,5; 3,9	410	35	-	2942
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	SHOOT OFF	2,4	370	24	10,40	1643
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	TRADITIONAL	3,1	390	34	11,00	2586
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	HV SG-BUCK	8,6	400	33	18,50	2640
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	OFFICIAL SHEET EVO	2	410	24	7,00	2017
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	TT TWO SKEET	2	410	24	5,90	2017
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	PL	3,1	400	34	8,50	2720
Fiocchi Munizioni	12x70	sportovní	OFFICIAL TRAP EVO	2,4	410	28	8,80	2353
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	SEMI MAG	2,5	390	42	14,50	3194
Fiocchi Munizioni	12x70	lovecká	RUNNING BOAR	jedn. střela	430	28	18,00	2589
Fiocchi Munizioni	12x76	lovecká	THUNDRA HD bismut	3,1	390	46	134,00	3498
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SB VEGA	2,5-4	395	30	9,00	2340
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	RED AND BLACK	3,0-4	380	30,1	11,00	2173
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	RED AND BLACK	4,5-7,6	350	30,1	-	1844
Sellier & Bellot	16x70	lovecká	SPECIAL SLUG	jedn. střela	420	27	18,40	2381
Breneke	16x70	lovecké	BRENNEKE CLASSIC	jedn. střela	430	28	31,00	2589
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	HP	3,5; 3,9	410	30	10,60	2522
Sellier & Bellot	20x70	lovecká	SB VEGA	2,5-4	385	26	-	1927
Sellier & Bellot	20x70	lovecká	RED AND BLACK	3,0-4	380	35,4	-	2556
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	STEEL SHOT	2,9		24	-	-
Fiocchi Munizioni	20x70	lovecká	TRADITIONAL	3,1	385	28	8,60	2075
Sellier & Bellot	410x63,5	sebeobrana	SELF DEFENCE	4,5/9,65	300	1+15 ks	-	-
Sellier & Bellot	410x76	sebeobrana	SELF DEFENCE	4,5/9,65	300	1+15 ks	-	-
Sellier & Bellot	410x76	lovecká	410 MAGNUM 19.5	2,0-3	340	19,5	-	1127
Fiocchi Munizioni	410x50	neudáno	GFL	3,1	400	9	7,50	720

Poděkování:

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Janu KOMENDOVI, CSc. za věcné připomínky, návrhy a vedení při zpracování mé práce.

Děkuji také všem přednášejícím a zkoušejícím v oboru LSOZ za znalosti předané během přednášek v Uherském Brodě.